

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-055306

(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/46

H04L 12/28

H04L 12/66

(21)Application number : 09-209078

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 04.08.1997

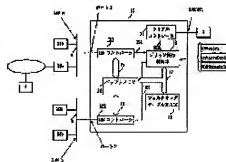
(72)Inventor : MATSUO HIDEHIRO

## (54) BRIDGE DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bridge device by which the shortage of the capacity of a filtering table can be easily found.

SOLUTION: This device is provided with a filtering table 18 in which a terminal address and a port number are registered, and the filtering table 18 is retrieved for judging the destination port of a received packet. In this case, when the number of registered contents registered in the filtering table 18 reaches the maximum number of contents which can be registered in the filtering table 18, the number of times of the repetition of the packet to all ports except the reception port since the destination port can not found even after the filtering table 18 is retrieved is counted, and the counted value is held as management information so as to be referred to by a user.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1]In a bridge device which has the filtering table in which a terminal address and a port number were registered and with which a filtering table is searched for a destination port judging of a receive packet, When the registered contents number registered into a filtering table reaches the maximum number which can be registered into a filtering table, A bridge device calculating the number of times which relayed a packet to all the ports other than a receive port since a destination port is not found even if it searches a filtering table, and holding from a user by making the enumerated data into management information so that reference is possible.

[Claim 2]The bridge device according to claim 1 telling a network managing station about having displayed a warning message on a console terminal connected to a port for management when the above-mentioned registered contents number reached a threshold set up beforehand, and the registered contents number having reached a threshold.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to a bridge device with a filtering function, and relates to the bridge device which can know the capacity lacks of a filtering table easily especially.

[0002]

[Description of the Prior Art]By providing a bridge device (it is hereafter called a bridge) with two or more ports, searching a filtering table based on the destination MAC address of the packet which received in the port, and finding the port of the destination, It is an inter LAN connection device which relays a packet to the network with which a destination terminal exists. Here, the composition and operation of a

bridge provided with two ports are explained.

[0003]As shown in drawing 2, the bridge 101, Many operations of a bridge. The buffer memory 14 which stores filtering table RAM18 into which the bridge motion-control part 13 and terminal address to control, and the port number were registered, and a packet, the LAN controller 121,122 for every port which controls transmission and reception with a network, It has the serial controller 11 grade which communicates with a network by a special standard. As for 15 and 16, an MPU bus and 191,192,193 are signal wires an internal bus and 17. The bridge motion-control part 13 comprises a microprocessor, program memory, an operating memory, etc. The buffer memory 14 comprises a memory, a memory controller, etc. This bridge performs operation specified by IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)802.1D MACBridges (it is hereafter called a bridge standard).

[0004]In order to judge the important point needlessness of transmission of the packet which received from each network, the bridge 101, Although it has filtering table RAM18, for each entry (the contents of registration) of the filtering table RAM18. There are a field which stores the "transmitting agency MAC Address" of the packet which received, a field which stores "the information (port number) which shows to which port the transmission origin terminal is connected", and a field which stores an "aging timer."

[0005]In this example of a graphic display, LANa and LANb are connected to the ports 1 and 2, and the terminals 22b and 24b are connected to the terminals 21a and 23a and LANb at LANa.

[0006]According to said bridge standard, the bridge 101 receives all the packets transmitted and received on LANa and LANb. As shown in drawing 3, there are a field which shows "a destination address (MAC Address)", and a field which shows "a transmission source address (MAC Address)" in a packet. The bridge 101 stores in filtering table RAM18 the "transmitting agency MAC Address" and "the information (port number) which shows to which port the transmission origin terminal is connected" on the packet which received.

[0007]Drawing 4 (a) shows the state (registered) where the transmitting former MAC Address "24b" and the port number "2" were stored, and were entered, when the terminal 24b transmitted the packet and the bridge 101 received the packet. When the terminals 23a, 22b, and 21a transmit a packet on LANa and LANb, as shown in drawing 4 (b), an each transmitting former MAC Address and a port number are added.

[0008]When each entry registered into filtering table RAM18 has an aging timer which is a field for aging and an entry is added, the maximum aging time (this example 300

seconds) is set to this aging timer. The bridge 101 reduces an aging timer for every fixed time with a timer (clock). When the entry concerned is referred to for a relay judging, an aging timer is returned to the maximum aging time. If an aging timer is set to 0, it will delete from filtering table RAM18 as a thing which stopped having the entry concerned used.

[0009] For example, suppose that the packet from the terminal 21a was received now. The LAN controller 121 conducts the error checking of a packet, and stores a packet in the buffer memory 14 via the internal bus 15. And advice of receipt is published in the bridge motion-control part 13 via the signal wire 191. The bridge motion-control part 13 searches whether the MAC Address "21a" and port number "1" of the terminal 21a are registered into filtering table RAM18. When only the terminals 24b, 23a, and 22b are registered into filtering table RAM18 in this time in drawing 4 (b), as a result of search, it turns out that the information on said terminal 21a is not registered, and the information on the terminal 21a is newly registered. As a result, filtering table RAM18 will be in the state which shows in drawing 4 (b).

[0010] According to said bridge standard, the bridge 101 judges whether the packet which received should be relayed and filters the traffic between both LAN. Namely, in order to investigate to which port the terminal which has a destination MAC address of the packet which received first is connected, When the information registered into filtering table RAM18 is retrieved and the terminal of an address and the terminal of the transmitting agency are not connected to the same port, Since it is not necessary to relay a packet over a bridge when a destination terminal carries out relay transmission of the packet from the port where it is connected and it is connected to the same port, the packet is discarded (relay transmission is not performed). However, since a filtering function cannot be exhibited when "the MAC Address of a destination terminal" and "the information (port number) which shows to which port the destination terminal is connected" are not registered into filtering table RAM18, A packet is relayed to all the ports except the port which received the packet among the ports of the bridge 101.

[0011] For example, the communication to the terminal 22b belonging to mutually different LANa and LANb from the terminal 21a is considered. The bridge 101 receives the packet from the terminal 21a, and in order to investigate to which port the terminal 22b which is a destination terminal is connected, it searches whether the MAC Address of the terminal 22b is registered into filtering table RAM18. As shown in drawing 4 (b), when the MAC Address "22b" and port number "2" of the terminal 22b are registered into filtering table RAM18, That is, when it is known that the terminal

22b belongs to the port 2 side, the bridge 101 takes out a packet from the buffer memory 14, and it directs to transmit from the port 2 for the LAN controller 122. Since it is unknown to which port the terminal 22b belongs when the information on said terminal 22b is not registered into filtering table RAM18 as shown in drawing 4 (a). In order to relay a packet to all the ports (namely, port 2) except the port which received the packet among all the ports of the bridge 101, a packet is taken out from the buffer memory 14 and it directs to transmit from the port 2 for the LAN controller 122.

[0012]Next, the communication to the terminal 23a which belongs to the same LANa mutually from the terminal 21a is considered. The bridge 101 receives the packet from the terminal 21a, and in order to investigate to which port the terminal 23a which is a destination terminal is connected, it searches whether the MAC Address of the terminal 23a is registered into filtering table RAM18. Since it is not necessary to relay the packet concerned over a bridge when the MAC Address "23a" and port number "1" of the terminal 23a are registered into filtering table RAM18, as shown in drawing 4 (b). The bridge 101 does not carry out relay transmission of the packet to LANb, but discards it. Since it is unknown to which port the terminal 23a belongs when the information on said terminal 23a is not registered into filtering table RAM18 as shown in drawing 4 (a). In order to relay a packet to all the ports (namely, port 2) except the port which received the packet among all the ports of the bridge 101, a packet is taken out from the buffer memory 14 and it directs to transmit from the port 2 for the LAN controller 122.

[0013]As mentioned above, although the number of ports was explained as 2, in a multiport bridge (switching hub) with more ports, it completely operates similarly.

[0014]The bridge 101 is provided with the port for management which communicates with the serial controller 11, and can connect the console terminal 3 for management according to a special standard, for example, the EIA(U.S. electrician business meeting) RS232C standard, with a network in this port. The state of the bridge 101 can be acquired from the administration terminal 4 on a network using network management protocols, such as SNMP (Simple Network Management Protocol), or operation parameters can be set up. The program for performing control and the network management protocol of a console is stored in the program memory of the bridge right hand side 13, and a microprocessor executes these programs.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]There is a maximum in the number of the entry which can be registered into filtering table RAM18 which the bridge 101 uses for

a relay judging. Since the entry number registered into filtering table RAM18 in a large-scale network exceeds 10000 affairs, if there is little capacity of filtering table RAM18, no address of packets which flows through a network may be unable to be registered. In this case, if it is newly going to add an entry, the oldest entry in filtering table RAM18 will be deleted.

[0016]Here, arrival of the packet addressed to an address which is not registered into filtering table RAM18 will relay a packet to all the ports except a receive port. For this reason, an unnecessary packet will be relayed to the port which is not related, and a network zone will be consumed vainly. In a multiport bridge especially with many ports, an unnecessary packet will be relayed to many ports, and the range which has an adverse effect will become large.

[0017]In this way, when the utilization efficiency of a network band worsens, it is necessary to cope with that a network administrator extends filtering table RAM18 of the bridge 101, or exchanges a bridge for what has big capacity etc. but, and. There was no method of getting to know simply that the cause by which the utilization efficiency of the network band worsened is capacity lacks of filtering table RAM18.

[0018]Then, the purpose of this invention solves an aforementioned problem and there is in providing the bridge device which can know the capacity lacks of a filtering table easily.

[0019]

[Means for Solving the Problem]To achieve the above objects, in a bridge device with which this invention has the filtering table in which a terminal address and a port number were registered, and a filtering table is searched for a destination port judging of a receive packet. When the registered contents number registered into a filtering table reaches the maximum number which can be registered into a filtering table, Since a destination port is not found even if it searches a filtering table, the number of times which relayed a packet to all the ports other than a receive port is calculated, and the enumerated data are made into management information, and from a user, are held so that reference is possible.

[0020]When the above-mentioned registered contents number reaches a threshold set up beforehand, a warning message is displayed on a console terminal connected to a port for management, and a network managing station may be told about the registered contents number having reached a threshold.

[0021]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, one embodiment of this invention is explained in full detail based on an accompanying drawing.

[0022]As shown in drawing 1, the bridge 10 of this invention is provided with bridge motion-control part 13 and filtering table RAM18, the buffer memory 14, the LAN controller 121,122, and the serial controller 11 grade. As for 15 and 16, an MPU bus and 191,192,193 are signal wires an internal bus and 17. LANa and LANb are connected to the ports 1 and 2, and the terminals 22b and 24b are connected to the terminals 21a and 23a and LANb at LANa. The console terminal 3 for management according to a RS232C standard is connected to the port for management which communicates with the serial controller 11. So far, since it is the same as the conventional technology of drawing 2, detailed explanation is omitted.

[0023]In the operating memory of the bridge motion-control part 13 of this invention. the field (FDBentry) and destination port which memorize the number of entries (registered contents number) registered into filtering table RAM18, since it is unknown. The field (unknownDest) which memorizes the number of times (all the number of times of port relay) which relayed the packet to all the ports other than a receive port is provided.

[0024]The bridge motion-control part 13 increases the registered contents number one, when adding an entry to filtering table RAM18, and when deleting, it reduces it by one. In the state where it has used up to the maximum number which can register filtering table RAM18. When a destination port is not found even if it searched filtering table RAM18 for the relay judging of a receive packet, but a packet is relayed to all the ports other than a receive port, all the number of times of port relay is increased one. As management information, from a user, these registered contents number and all the number of times of port relay are held by SNMP so that reference is possible.

[0025]When the threshold set up beforehand is held about the registered contents number and the registered contents number reaches a threshold, the bridge motion-control part 13 displays a warning message on the console terminal 3, and a user is told about it. Simultaneously, if the address of the network managing station is set as the bridge 10, it will tell that the registered contents number arrived at the network managing station with the TRAP function of SNMP at the threshold.

[0026]Operation of the bridge 10 of this invention is explained.

[0027]First, the registered contents number and all the number of times of port relay are initialized to 0, respectively at the time of starting of the bridge 10. Then, when adding an entry to filtering table RAM18, the registered contents number is increased one, and when deleting, it reduces by one.

[0028]Although the threshold (FDBthreshold) about the registered contents number is held in the operating memory of the bridge motion-control part 13, A user is a variable

which can be set up freely and this threshold sets up the maximum number (MaxEntry) which can be registered into filtering table RAM18 as a default. The value of the maximum number is calculated by breaking the total capacity of filtering table RAM18 by memory consumption for one entry.

[0029]The bridge 10 operates like the bridge 101 by conventional technology, in addition performs the following processings about the registered contents number and all the number of times of port relay.

[0030]The bridge 10 receives all the packets which flow through each network, and stores in filtering table RAM18 "the transmission source address (MAC Address)" and "the information (port number) which shows to which port the transmission origin terminal is connected" on the packet which received. At this time, the registered contents number is increased one and it compares with a threshold. When the registered contents number reaches a threshold, the bridge motion-control part 13 displays a warning message on the console terminal 3 connected to the serial controller 11, and a user is told about it. Simultaneously, it tells that the registered contents number arrived at the network managing station with the TRAP function of SNMP at the threshold.

[0031]When each entry registered into filtering table RAM18 has an aging timer and an entry is added, the maximum aging time is set as the aging timer of the entry. The bridge 10 reduces an aging timer for every fixed time with a timer (clock). When the entry concerned is referred to for a relay judging, an aging timer is returned to the maximum aging time. If an aging timer is set to 0, it will delete from filtering table RAM18 as a thing which stopped having the entry concerned used. At this time, the registered contents number is reduced by one.

[0032]When a destination address is not found in filtering table RAM18 in the relay judging of a packet, it is investigated whether the registered contents number has reached the maximum number. If the registered contents number has reached the maximum number, all the number of times of port relay will be increased one.

[0033]As mentioned above, when according to this invention the registered contents number registered into filtering table RAM18 increases and a threshold is reached, Cautions can be demanded from a network administrator by displaying a warning message on the console terminal 3, and sending TRAP to a Network Management Station. Even when the network administrator has overlooked, SNMP etc. can refer the registered contents number and all the number of times of port relay at any time. If the registered contents number has reached the maximum number, it turns out that filtering table RAM18 is insufficient. Many unnecessary packets will be relayed to the



port which is not related, so that the value of all the number of times of port relay is large. Therefore, by counting the registered contents number and all the number of times of port relay, the operating condition of filtering table RAM18 can be known and an action prompt for network problem solving is attained.

[0034]

[Effect of the Invention] This invention demonstrates the outstanding effect like the next.

[0035](1) Since the capacity lacks of a filtering table can be known easily, a prompt action is attained.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a lineblock diagram of the bridge in which one embodiment of this invention is shown.

[Drawing 2] It is a lineblock diagram of the conventional bridge.

[Drawing 3] It is a lineblock diagram of a packet.

[Drawing 4] It is a lineblock diagram of a filtering table.

[Description of Notations]

11 Serial controller

121,122 LAN controller

13 Bridge motion-control part

14 Buffer memory

18 Filtering table RAM

[Translation done.]

特開平11-55306

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>H 0 4 L 12/46  
12/28  
12/66

識別記号

F I

H 0 4 L 11/00  
11/203 1 0 C  
B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-209078

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月4日

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72) 発明者 松尾 英普

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電線株式会社オプトロシステム研究所内

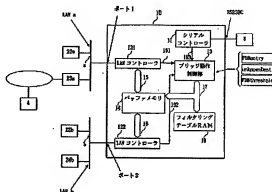
(74) 代理人 弁理士 網谷 信雄

## (54) 【発明の名称】 ブリッジ装置

## (57) 【要約】

【課題】 フィルタリングテーブルの容量不足を容易に知ることのできるブリッジ装置を提供する。

【解決手段】 端末アドレスとポート番号とが登録されたフィルタリングテーブル18を有し、受信パケットの宛先ポート判定のためにフィルタリングテーブル18を検索するブリッジ装置において、フィルタリングテーブル18に登録された登録内容件数がフィルタリングテーブル18に登録可能な最大件数に達した場合に、フィルタリングテーブル18を検索しても宛先ポートが見付からないため受信ポート以外の全ポートにパケットを中継した回数を計数し、その計数値を管理情報としてユーザから参照可能に保持する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 端末アドレスとポート番号とが登録されたフィルタリングテーブルを有し、受信パケットの宛先ポート判定のためにフィルタリングテーブルを検索するブリッジ装置において、フィルタリングテーブルに登録された登録内容件数がフィルタリングテーブルに登録可能な最大件数に達した場合に、フィルタリングテーブルを検索しても宛先ポートが見付からないため受信ポート以外の全ポートにパケットを中継した回数を計数し、その計数値を管理情報としてユーザから参照可能に保持する

ことを特徴とするブリッジ装置。  
【請求項2】 上記登録内容件数が予め設定した閾値に達した場合、管理用のポートに接続されたコンソール端末に警告メッセージを表示させると共に登録内容件数が閾値に達したことをネットワークの管理ステーションに知らせることを特徴とする請求項1記載のブリッジ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フィルタリング機能を持つブリッジ装置に係り、特に、フィルタリングテーブルの容量不足を容易に知ることのできるブリッジ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 ブリッジ装置（以下、ブリッジと呼ぶ）は、複数のポートを備え、ポートで受信したパケットの宛先MACアドレスを基にフィルタリングテーブルを検索して転送先のポートを見付けることにより、宛先端末の存在するネットワークにパケットを中継するLAN間接続装置である。ここではポートを2つ備えたブリッジの構成及び動作を説明する。

【0003】 図2に示されるように、ブリッジ101は、ブリッジの諸動作を制御するブリッジ動作制御部13、端末アドレスとポート番号とが登録されたフィルタリングテーブルRAM18、パケットを蓄えるバッファメモリ14、ネットワークとの送受信を制御するポート毎のLANコントローラ121、122、ネットワークとは別途の規格で通信を行うシリアルコントローラ11等を備えている。15、16は内部バス、17はMPUバス、191、192、193は信号線である。ブリッジ動作制御部13は、マイクロプロセッサ、プログラムメモリ及び作業用メモリ等から構成されている。バッファメモリ14は、メモリ及びメモリコントローラ等から構成されている。このブリッジは、IEEE（米国電気電子技術者協会）802.1D MAC Bridges（以下、ブリッジ規格と呼ぶ）で規定された動作を行う。

【0004】 ブリッジ101は、各ネットワークから受信したパケットの転送の要不要を判断するために、フィルタリングテーブルRAM18を持つが、そのフィルタ

リングテーブルRAM18の各エントリ（登録内容）には、受信したパケットの「送信元MACアドレス」を格納する領域と「その送信元端末がどのポートに接続されているかを示す情報（ポート番号）」を格納する領域と「エージングタイム」を格納する領域とがある。

【0005】 この図示例では、ポート1、2には、LANa、LANbが接続され、LANaには端末21a、23a、LANbには端末22b、24bが接続されている。

【0006】 前記ブリッジ規格によれば、ブリッジ101は、LANa、LANb上で送受信される全てのパケットを受信する。パケットには、図3に示されるように、「宛先アドレス（MACアドレス）」を示す領域と「送信元アドレス（MACアドレス）」を示す領域とがある。ブリッジ101は、受信したパケットの「送信元MACアドレス」と「その送信元端末がどのポートに接続されているかを示す情報（ポート番号）」とをフィルタリングテーブルRAM18に格納する。

【0007】 図4（a）は、端末24bがパケットを送信し、そのパケットをブリッジ101が受信したことによって、その送信元MACアドレス“24b”とポート番号“2”とが格納されてエントリされた（登録された）状態を示す。さらに、端末23a、22b、21aがLANa、LANb上でパケットを送信した場合、図4（b）に示されるように、それぞれの送信元MACアドレスとポート番号とが追加される。

【0008】 また、フィルタリングテーブルRAM18に登録した各エントリは、エージング用の領域であるエージングタイムを持ち、エントリが追加されたとき、このエージングタイムには最大エージング時間（この例では300秒）が設定される。ブリッジ101は、タイム（時計）によって一定時間毎にエージングタイムを減らす。中継判定のために当該エントリが参照されたときは、エージングタイムを最大エージング時間に戻す。エージングタイムが0になると、当該エントリが使用されなくなったものとして、フィルタリングテーブルRAM18から削除する。

【0009】 例えば、今、端末21aからのパケットを受信したとする。LANコントローラ121はパケットのエラー検査を行い、内部バス15を介してパケットをバッファメモリ14に格納する。そして、信号線191を介してブリッジ動作制御部13に受信通知を発行する。ブリッジ動作制御部13は、端末21aのMACアドレス“21a”とポート番号“1”とがフィルタリングテーブルRAM18に登録されているかどうかを検索する。この時点でのフィルタリングテーブルRAM18に、図4（b）中で端末24b、23a、22bのみが登録されている場合、検索の結果、前記端末21aの情報が登録されていないことが分かり、新たに端末21aの情報を登録する。この結果、フィルタリングテーブル

RAM18は図4(b)に示す状態となる。

【0010】また、前記ブリッジ規格によれば、ブリッジ101は、受信したパケットを中継するべきか否かを判定し、両LAN間のトラフィックをフィルタリングする。即ち、まず、受信したパケットの宛先MACアドレスを持つ端末が、どのポートに接続されているかを調べるために、フィルタリングテーブルRAM18に登録されている情報を検索し、宛先の端末と送信元の端末とが同じポートに接続されていない場合は、パケットを宛先端末に接続されているポートから中継送信し、同じポートに接続されている場合は、ブリッジを越えてパケットを中継する必要がないので、そのパケットを廃棄する

(中継送信を行わない)。但し、フィルタリングテーブルRAM18に「宛先端末のMACアドレス」と「宛先端末がどのポートに接続されているかを示す情報(ポート番号)」とが登録されていない場合は、フィルタリング機能を発揮し得ないので、ブリッジ101のポートの内、パケットを受信したポートを除く全てのポートにパケットを中継する。

【0011】例えば、互いに異なるLANa、LANbに属する端末21aから端末22bへの通信を考える。ブリッジ101は、端末21aからのパケットを受信し、宛先端末である端末22bがどのポートに接続されているかを調べるために、フィルタリングテーブルRAM18に端末22bのMACアドレスが登録されているかどうかを検索する。図4(b)に示すようにフィルタリングテーブルRAM18に端末22bのMACアドレス“22b”とポート番号“2”とが登録されている場合、即ち、端末22bがポート2側に属していることを知っている場合、ブリッジ101は、パケットをバッファメモリ14から取り出して、ポート2から送信するようにLANコントローラ122に指示する。図4(a)に示すように、前記端末22bの情報がフィルタリングテーブルRAM18に登録されていない場合、端末22bがどのポートに属しているかが不明なため、ブリッジ101の全てのポートの内、パケットを受信したポートを除く全てのポート(即ち、ポート2)にパケットを中継するため、パケットをバッファメモリ14から取り出して、ポート2から送信するようにLANコントローラ122に指示する。

【0012】次に、互いに同じLANaに属する端末21aから端末23aへの通信を考える。ブリッジ101は、端末21aからのパケットを受信し、宛先端末である端末23aがどのポートに接続されているかを調べるために、フィルタリングテーブルRAM18に端末23aのMACアドレスが登録されているかどうかを検索する。図4(b)に示すようにフィルタリングテーブルRAM18に端末23aのMACアドレス“23a”とポート番号“1”とが登録されている場合、当該パケットはブリッジを越えて中継する必要がないので、ブリッジ

101は、そのパケットをLANbに中継送信せず、廃棄する。図4(a)に示すように、前記端末23aの情報がフィルタリングテーブルRAM18に登録されていない場合、端末23aがどのポートに属しているかが不明なため、ブリッジ101の全てのポートの内、パケットを受信したポートを除く全てのポート(即ち、ポート2)にパケットを中継するため、パケットをバッファメモリ14から取り出して、ポート2から送信するようにLANコントローラ122に指示する。

【0013】以上、ポート数を2として説明したが、ポート数がより多いマルチポートブリッジ(スイッチングハブ)においても全く同様に動作する。

【0014】また、ブリッジ101は、シリアルコントローラ11で通信を行う管理用のポートを備え、このポートには、ネットワークとは別途の規格、例えば、EIA(米国電気工業会)RS232C規格に従う管理用のコンソール端末3を接続できる。また、SNMP(Simple Network Management Protocol)などのネットワーク管理プロトコルを使用してネットワーク上の管理端末4からブリッジ101の状態を取得したり、動作パラメータを設定したりできる。コンソールの制御やネットワーク管理プロトコルを実行するためのプログラムはブリッジ動作部13のプログラムメモリに格納され、マイクロプロセッサがこれらのプログラムを実行する。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ブリッジ101が中継判定に使用するフィルタリングテーブルRAM18に登録できるエントリの件数には上限がある。大規模なネットワークにおいてはフィルタリングテーブルRAM18に登録されるエントリ件数が10000件を越えることもあり、フィルタリングテーブルRAM18の容量が少なくない、ネットワークを流れる全てのパケットのアドレスを登録できない場合がある。この場合、新たにエントリを追加しようとする、フィルタリングテーブルRAM18の中で最も古いエントリが削除される。

【0016】ここで、フィルタリングテーブルRAM18に登録されていないアドレス宛のパケットが到着すると、受信ポートを除く全てのポートにパケットを中継してしまう。このため、関係ないポートに不要なパケットが中継され、ネットワークの帯域を無駄に消費してしまう。特にポート数の多いマルチポートブリッジにおいては多くのポートに不要なパケットが中継されることになり、悪影響を及ぼす範囲が大きくなってしまふ。

【0017】こうしてネットワーク帯域の利用効率が悪くなった場合、ネットワーク管理者はブリッジ101のフィルタリングテーブルRAM18を増設したり、ブリッジを容量の大きなものに交換するなどの対策を行う必要があるが、ネットワーク帯域の利用効率が悪くなった原因がフィルタリングテーブルRAM18の容量不足であることを簡単に知る方法はなかった。

【0018】そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、フィルタリングテーブルの容量不足を容易に知ることのできるブリッジ装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、端末アドレスとポート番号とが登録されたフィルタリングテーブルを有し、受信パケットの宛先ポート判定のためにフィルタリングテーブルを検索するブリッジ装置において、フィルタリングテーブルに登録された登録内容件数がフィルタリングテーブルに登録可能な最大件数に達した場合に、フィルタリングテーブルを検索しても宛先ポートが見付からないため受信ポート以外の全ポートにパケットを中継した回数を計数し、その計数値を管理情報としてユーザから参照可能に保持するものである。

【0020】上記登録内容件数が予め設定した閾値に達した場合、管理用のポートに接続されたコンソール端末に警告メッセージを表示させると共に登録内容件数が閾値に達したことをネットワークの管理ステーションに知らせてもよい。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を添付図面に基いて詳述する。

【0022】図1に示されるように、本発明のブリッジ10は、ブリッジ動作制御部13、フィルタリングテーブルRAM18、バックメモリ14、LANコントローラ121、122、シリアルコントローラ11等を備えている。15、16は内部バス、17はMPUPバス、191、192、193は信号線である。ポート1、2には、LANa、LANbが接続され、LANaには端末21a、23a、LANbには端末22b、24bが接続されている。シリアルコントローラ11で通信を行う管理用のポートには、RS232C規格に従う管理用のコンソール端末3が接続されている。こゝまでは、図2の従来技術と同じであるから詳しい説明は省略する。

【0023】本発明のブリッジ動作制御部13の作業用メモリには、フィルタリングテーブルRAM18に登録されたエントリ数（登録内容件数）を記憶する領域（FDBentry）と宛先ポート不明のためパケットを受信ポート以外の全ポートに中継した回数（全ポート中継回数）を記憶する領域（unknownDest）が設けられている。

【0024】ブリッジ動作制御部13は、フィルタリングテーブルRAM18にエントリを追加するときには、登録内容件数を1増やし、削除するときには1減らすようになっている。また、フィルタリングテーブルRAM18に登録可能な最大件数まで使いきってしまった状態で、受信パケットの中継判定のためにフィルタリングテーブルRAM18を検索しても宛先ポートが見付からず、受信ポート以外の全ポートにパケットを中継した場

合、全ポート中継回数を1増やすようになっている。これら登録内容件数及び全ポート中継回数は、SNMPにより管理情報としてユーザから参照可能に保持する。

【0025】また、ブリッジ動作制御部13は、登録内容件数について予め設定した閾値を保持しており、登録内容件数が閾値に達した場合、コンソール端末3に警告メッセージを表示させてユーザに知らせる。と同時に、ネットワークの管理ステーションのアドレスがブリッジ10に設定されていれば、SNMPのTRAP機能によりネットワークの管理ステーションに登録内容件数が閾値に達したことを知らせようになっている。

【0026】本発明のブリッジ10の動作を説明する。  
【0027】まず、ブリッジ10の起動時に、登録内容件数及び全ポート中継回数をそれぞれ0に初期化しておく。その後、フィルタリングテーブルRAM18にエントリを追加するときには、登録内容件数を1増やし、削除するときには1減らす。

【0028】また、ブリッジ動作制御部13の作業用メモリに登録内容件数に関する閾値（FDBthreshold）を保持するが、この閾値はユーザが自由に設定可能な変数であり、デフォルトとしてフィルタリングテーブルRAM18に登録可能な最大件数（MaxEntry）を設定する。最大件数の値は、フィルタリングテーブルRAM18の総容量をエントリ分のメモリ消費量で割ることによって求められる。

【0029】ブリッジ10は、従来技術によるブリッジ101と同様に動作し、加えて、登録内容件数及び全ポート中継回数に関して以下の処理を行う。

【0030】ブリッジ10は、各ネットワークを流れる全てのパケットを受信し、受信したパケットの「送信元アドレス（MACアドレス）」と「その送信元端末がどのポートに接続されているかを示す情報（ポート番号）」とをフィルタリングテーブルRAM18に格納する。このとき、登録内容件数を1増やし、閾値と比較する。登録内容件数が閾値に達した場合、ブリッジ動作制御部13はシリアルコントローラ11に接続されたコンソール端末3に警告メッセージを表示させてユーザに知らせる。同時に、SNMPのTRAP機能によりネットワークの管理ステーションに登録内容件数が閾値に達したことを知らせる。

【0031】また、フィルタリングテーブルRAM18に登録された各エントリは、エージングタイマを持ち、エントリが追加されたときには、そのエントリのエージングタイマに最大エージング時間が設定される。ブリッジ10は、タイマ（時計）によって一定時間毎にエージングタイマを減らす。また、中継判定のために当該エントリが参照されたときは、エージングタイマを最大エージング時間に戻す。エージングタイマが0になると、当該エントリを使用されなくなったものとして、フィルタリングテーブルRAM18から削除する。このとき、登

録内容件数を1減らす。

【0032】さらに、パケットの中継判定において宛先アドレスがフィルタリングテーブルRAM18に見付からなかった場合は、登録内容件数が最大件数に達しているかを調べる。登録内容件数が最大件数に達していれば、全ポート中継回数を1増やす。

【0033】以上のように、本発明によれば、フィルタリングテーブルRAM18に登録された登録内容件数が増えて閾値に達したとき、コンソール端末3に警告メッセージを表示し、ネットワーク管理ステーションにTRAPを送ることによってネットワーク管理者に注意を促すことができる。また、ネットワーク管理者が見逃してしまった場合でも、SNMPなどによっていつでも登録内容件数及び全ポート中継回数を参照することができる。もし、登録内容件数が最大件数に達していればフィルタリングテーブルRAM18が不足していることが分る。また、全ポート中継回数の値が大きいくほど、関係のないポートに不要なパケットが多く中継されていることになる。従って、登録内容件数及び全ポート中継回数を調べることによってフィルタリングテーブルRAM18の\*20

\*使用状況を知ることができ、ネットワークの問題解決のために迅速な対応が可能になる。

【0034】

【発明の効果】本発明は次の如き優れた効果を発揮する。

【0035】(1) フィルタリングテーブルの容量不足を容易に知ることができるので、迅速な対応が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すブリッジの構成図である。

【図2】従来のブリッジの構成図である。

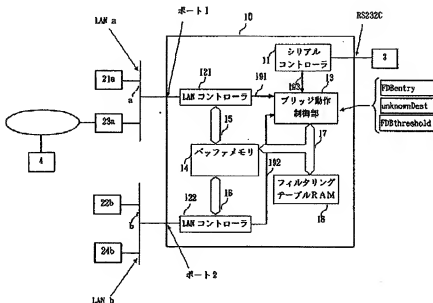
【図3】パケットの構成図である。

【図4】フィルタリングテーブルの構成図である。

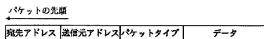
【符号の説明】

- 11 シリアルコントローラ
- 121, 122 LANコントローラ
- 13 ブリッジ動作制御部
- 14 バッファメモリ
- 18 フィルタリングテーブルRAM

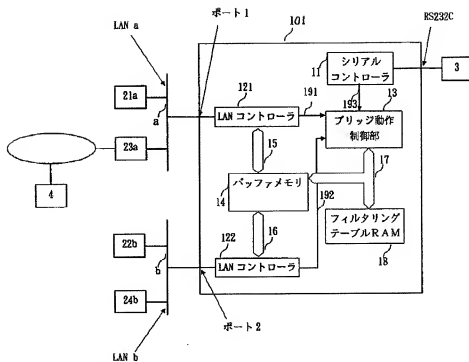
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

アドレス	ポート	エイジングタイマー
24b	2	300

(a)

アドレス	ポート	エイジングタイマー
21a	1	150
22b	2	297
23a	1	283
24b	2	300

(b)